

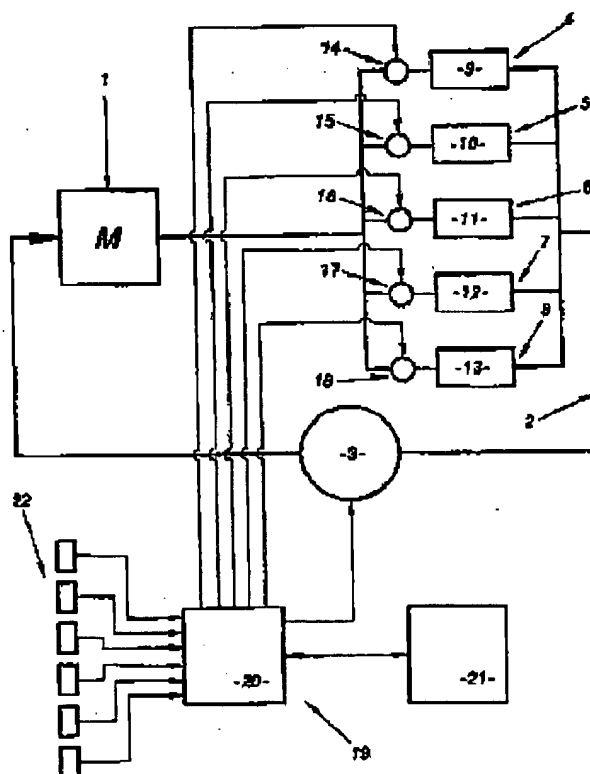
Cooling system for engine of motor vehicle, has multiple solenoid valves to provide finer control of flow of coolant to allow the engine to run at optimum temperatures under all driving conditions

Patent number: FR2799505
 Publication date: 2001-04-13
 Inventor: TOMASELLI LUDOVIC; LE LIEVRE ARMEL
 Applicant: PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA (FR)
 Classification:
 - international: F01P7/14
 - european: F01P7/16D
 Application number: FR19990012463 19991006
 Priority number(s): FR1999C012463 19991006

Report a data error here

Abstract of FR2799505

The cooling system has solenoid valves (14-18) in branches (4-8) of the cooling circuit (2), and has a data acquisition unit (22) to gather information on the operating conditions of the vehicle. The data acquisition unit is connected to a controller (19) that selectively operates the solenoid valves to control the flow of coolant to optimize the temperature of the engine.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 799 505**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **99 12463**

⑤1 Int Cl⁷ : F 01 P 7/14

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 06.10.99.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.04.01 Bu letin 01/15.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA — FR.

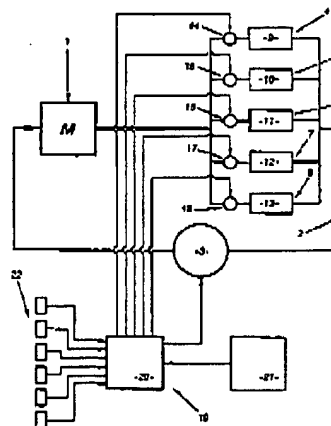
⑦2 Inventeur(s) : TOMASELLI LUDOVIC et LE LIEVRE
ARMEL.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

⑤4 **SYSTEME DE REFROIDISSEMENT D'UN MOTEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE.**

⑤7 Ce système de refroidissement comportant un circuit hydraulique (2) de fluide caloporteur, associé à une pompe principale (3) de circulation de celui-ci à travers le moteur (1) du véhicule et différentes branches (4, 5, 6, 7, 8) de circuit, dans lesquelles sont disposés des équipements thermiques (9, 10, 11, 12, 13) du véhicule, est caractérisé en ce qu'au moins certaines des branches (4, 5, 6, 7, 8) du circuit sont munies d'électrovannes (14, 15, 16, 17, 18) de régulation de la circulation de fluide dans celles-ci et en ce qu'il comporte des moyens (22) d'acquisition d'informations relatives aux conditions de fonctionnement du véhicule, raccordés à des moyens (19) de pilotage du fonctionnement des électrovannes (14, 15, 16, 17, 18) pour réguler le volume et le débit de fluide en circulation dans le circuit hydraulique (2) afin d'optimiser le fonctionnement du moteur (1).



FR 2 799 505 - A1



2799505

1

La présente invention concerne un système de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile.

Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un système de refroidissement qui comporte un circuit hydraulique de fluide caloporteur associé à une pompe principale de circulation de celui-ci à travers le moteur du véhicule et différentes branches de circuit, dans lesquelles sont disposés des équipements thermiques du véhicule.

On sait que les systèmes de refroidissement sont conçus pour garantir la tenue des moteurs aux contraintes thermomécaniques issues de la combustion.

Des fonctions complémentaires sont mises en oeuvre en plus du refroidissement principal du moteur pour améliorer le rendement global ou offrir et garantir des prestations aux utilisateurs des véhicules, telles que par exemple le chauffage de l'habitacle de celui-ci.

Les systèmes de refroidissement sont alors dimensionnés par rapport aux conditions de fonctionnement les plus sollicitantes du moteur en phases thermiquement établies, c'est-à-dire à régime maximal et à pleine charge.

Or, ces conditions critiques de phases thermiquement établies d'exploitation des véhicules, ne représentent qu'une infime partie des cas d'utilisation les plus courants d'un véhicule.

En effet, des études statistiques montrent que la plus grande partie des trajets des véhicules particuliers s'effectue en zone urbaine et que plus de 55% de ces trajets ont une longueur inférieure à 6 km et une durée de moins de 5mn.

Dans ces conditions, les paramètres thermiques de fonctionnement des moteurs ne sont pas optimisés, ce qui se traduit par une dégradation des performances de ceux-ci, une consommation accrue, un niveau élevé d'émission de polluants et une réduction du confort thermique et acoustique des véhicules.

Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile, du type comportant un circuit hydraulique de fluide caloporteur, associé à une pompe principale de circulation de celui-ci à travers le moteur du véhicule et différentes branches de circuit, dans lesquelles

2799505

2

sont disposés des équipements thermiques du véhicule, caractérisé en ce qu'au moins certaines des branches du circuit sont munies d'électrovannes de régulation de la circulation de fluide dans celles-ci et en ce qu'il comporte des moyens d'acquisition d'informations relatives aux conditions de fonctionnement du véhicule, raccordés à des moyens de pilotage du fonctionnement des électrovannes pour réguler le volume et le débit de fluide en circulation dans le circuit hydraulique afin d'optimiser le fonctionnement du moteur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant au dessin annexé qui représente un schéma synoptique illustrant la structure et le fonctionnement d'un système selon l'invention.

On a en effet représenté sur cette figure, un système de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile, qui est désigné par la référence générale 1.

Ce système comporte un circuit hydraulique désigné par la référence générale 2, contenant un fluide caloporteur, ce circuit étant associé à une pompe principale 3 de circulation de fluide dans le moteur 1 du véhicule et dans différentes branches de circuit.

Ces branches sont par exemple au nombre de cinq et sont désignées par les références 4,5,6,7 et 8 sur cette figure.

Des équipements thermiques sont placés dans ces branches de circuit, ces équipements étant désignés par les références 9,10,11,12 et 13 respectivement.

Ces équipements thermiques comprennent par exemple de façon classique, des moyens formant aérotherme pour le chauffage de l'habitacle du véhicule, des moyens formant échangeur eau/huile, des moyens formant retour direct de fluide, des moyens formant radiateur et enfin des moyens formant boîte de dégazage de celui-ci.

Selon l'invention, au moins certaines des branches de ce circuit sont munies d'électrovannes de régulation de la circulation de fluide dans celles-ci.

C'est ainsi par exemple que sur cette figure, chaque branche 4,5,6,7 et 8 est équipée d'une électrovanne, respectivement 14,15,16,17 et 18, dont le

2799505

3

fonctionnement est piloté par une unité de traitement d'informations désignée par la référence générale 19 sur cette figure.

Ces électrovannes peuvent être des électrovannes à ouverture/fermeture ou des électrovannes proportionnelles.

5 Le fonctionnement de la pompe principale 3 peut également être piloté par l'unité de traitement d'informations 19.

Cette unité de traitement d'informations comporte en fait tout calculateur approprié désigné par la référence générale 20, associé par exemple à des moyens de stockage d'informations, désignés par la référence générale 21, et
10 qui seront décrits plus en détail par la suite.

Cette unité de traitement d'informations est également reliée à des moyens d'acquisition d'informations relatives aux conditions de fonctionnement du véhicule et qui sont désignés par la référence générale 22 sur cette figure.

Ces différentes informations relatives aux conditions de fonctionne-
15 ment du véhicule sont alors analysées par le calculateur 20 pour piloter le fonctionnement des électrovannes et éventuellement de la pompe principale, afin de réguler le volume et le débit de fluide en circulation dans le circuit hydraulique pour optimiser le fonctionnement du moteur.

En effet, une telle structure permet d'optimiser le fonctionnement du
20 système de refroidissement du moteur pour adapter celui-ci aux conditions thermiques du véhicule afin d'améliorer les prestations en termes de consommation de carburant, de dépollution et de confort thermique et acoustique de ce véhicule.

Une telle structure permet en effet de répondre au mieux et en temps
25 réel, aux besoins en termes de contrôle thermique du moteur et de confort thermique d'habitacle du véhicule et repose sur une architecture auto-adaptative du système de refroidissement, pilotée par un calculateur.

C'est ainsi par exemple que l'on peut définir deux types de phases
thermiques pour le fonctionnement d'un moteur, à savoir une phase thermique
30 transitoire lors du démarrage du moteur et lorsque celui-ci fonctionne à froid et une phase thermique établie.

On peut alors associer à ces phases, des stratégies de refroidissement du moteur basées sur le contrôle de deux paramètres physiques définis-

2799505

4

sant la quasi totalité de la partie fonctionnelle du système, à savoir le volume et le débit de fluide en circulation dans le circuit.

Ceci permet par exemple d'optimiser la montée en température du moteur afin d'optimiser son fonctionnement.

5 Le volume de fluide du circuit de refroidissement contribue en effet à l'inertie du système, c'est-à-dire au temps de montée en température du moteur.

Il est alors envisageable de réduire virtuellement cette inertie en réduisant le volume de fluide utile lors des phases de montée en température de celui-ci.

10 Cette réduction virtuelle du volume de fluide se fait en fermant les branches du circuit de fluide non fonctionnelles lors des phases de montée en température du moteur, c'est-à-dire typiquement les branches dans lesquelles sont placés les moyens de dégazage et les moyens formant échangeur eau/huile et les moyens formant aérotherme d'habitacle lorsqu'il n'y a pas de demande de
15 chauffage de l'habitacle du véhicule par exemple.

Le débit de fluide dans les différentes branches du circuit est aujourd'hui dimensionné pour répondre au cahier des charges de tenue du moteur et de fonctionnement optimisé de l'échangeur eau/huile et du radiateur.

Cependant, ce cahier des charges est défini par rapport aux points de
20 fonctionnement à pleine charge et à régime maximal en phase thermiquement établie du moteur.

Comme cela a été indiqué précédemment, ces points ne représentent qu'une minorité des points de fonctionnement usuels d'utilisation d'un véhicule et on peut également envisager de réduire le débit dans chaque branche du circuit
25 pour optimiser encore la montée en température du moteur.

En phase thermique transitoire de montée en température du moteur, on réduit alors au maximum le débit interne de fluide dans le circuit pour favoriser la montée en température des parois de la chambre de combustion et de l'huile de lubrification, par contact direct avec la chemise.

30 Durant ces phases, le moteur n'a en effet pas besoin de refroidissement.

Par contre, durant les phases thermiquement établies, on peut réguler le débit de fluide dans l'échangeur eau/huile et le radiateur afin d'optimiser pour

2799505

5

tous les points de fonctionnement, la température de l'huile de lubrification et la température des parois de la chambre de combustion.

Pour réduire le débit dans chacune de ces branches et maîtriser ainsi la circulation du fluide, il est alors possible de piloter les électrovannes
5 14,15,16,17 et 18 décrites précédemment.

Comme cela a été indiqué précédemment, le calculateur 20 est relié à un certain nombre de moyens d'acquisition d'informations.

Ces moyens d'acquisition d'informations peuvent comporter différents capteurs parmi lesquels des capteurs de température de matière du moteur, de
10 fluide de sortie de celui-ci, d'huile de lubrification et d'habitacle du véhicule, etc.

Des capteurs de paramètres de fonctionnement du moteur peuvent également être utilisés pour relever le régime de fonctionnement de celui-ci, le couple et la vitesse du véhicule.

Des paramètres d'environnement peuvent également être utiles tels
15 que par exemple la température d'air extérieur.

L'analyse de ces différentes informations permet au calculateur de déterminer les besoins en matière de refroidissement du moteur pour adapter en temps réel, l'architecture hydraulique du circuit de refroidissement en contrôlant le volume et le débit de fluide circulant dans celui-ci.

20 C'est ainsi par exemple que des informations de contrôle des différents organes qui ont été décrits précédemment peuvent être stockées dans les moyens de mémorisation 21 associés au calculateur 20.

Bien entendu, ce calculateur peut également être adapté pour piloter en conséquence un groupe motoventilateur associé au radiateur par exemple.

25 On conçoit alors que la régulation du volume et du débit de fluide en circulation dans le circuit hydraulique par pilotage d'électrovannes placées dans différentes branches de celui-ci et éventuellement du fonctionnement de la pompe principale associée à ce circuit, permet d'adapter en temps réel le fonctionnement de ce système de refroidissement, aux besoins en terme de refroidis-
30 sement du moteur pour faciliter la montée en température de celui-ci et ainsi optimiser le fonctionnement de celui-ci.

De plus, une ou plusieurs pompes auxiliaires peuvent également être disposées dans des branches de circuit telles qu'elles viennent d'être décrites

2799505

6

précédemment, cette ou ces pompes auxiliaires étant alors pilotées par le calculateur 20 des moyens de pilotage 19.

2799505

7

REVENDICATIONS

1. Système de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile, du type comportant un circuit hydraulique (2) de fluide caloporteur, associé à une pompe principale (3) de circulation de celui-ci à travers le moteur (1) du véhicule et différentes branches (4,5,6,7,8) de circuit, dans lesquelles sont disposés des équipements thermiques (9,10,11,12,13) du véhicule, caractérisé en ce qu'au moins certaines des branches (4,5,6,7,8) du circuit sont munies d'électrovannes (14,15,16,17,18) de régulation de la circulation de fluide dans celles-ci et en ce qu'il comporte des moyens (22) d'acquisition d'informations relatives aux conditions de fonctionnement du véhicule, raccordés à des moyens (19) de pilotage du fonctionnement des électrovannes (14,15,16,17,18) pour réguler le volume et le débit de fluide en circulation dans le circuit hydraulique (2) afin d'optimiser le fonctionnement du moteur (1).

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit hydraulique (2) comporte des branches dans lesquelles sont disposés des moyens (9) formant aérotherme d'habitacle, des moyens (10) formant échangeur eau/huile, des moyens (11) formant retour direct de fluide, des moyens (12) formant radiateur et des moyens (13) formant boîte de dégazage.

3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens d'acquisition d'informations (22) comprennent des capteurs adaptés pour relever la température de matière du moteur, la température du fluide en sortie du moteur, la température d'huile du moteur, la température dans l'habitacle du véhicule, le régime de fonctionnement du moteur, le couple et la vitesse du véhicule et la température d'air extérieur.

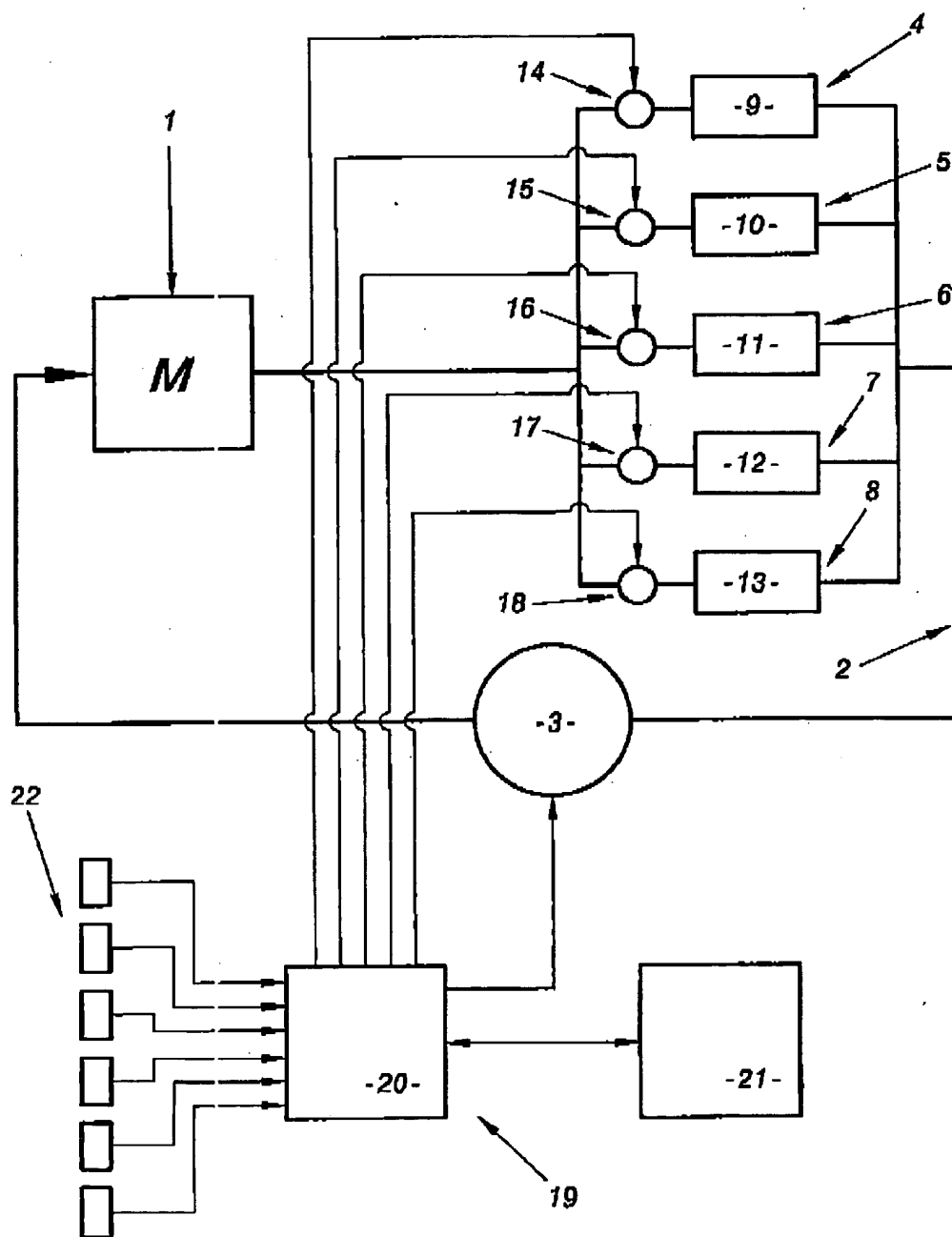
4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les électrovannes (14,15,16,17,18) comprennent des électrovannes à ouverture/fermeture et des électrovannes proportionnelles.

5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une pompe auxiliaire pilotée par les moyens (19) de pilotage est disposée dans l'une des branches du circuit hydraulique (2).

6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pompe principale (3) est pilotée par les moyens de pilotage (19).

2799505

1/1



REPUBLIQUE FRANÇAISE

2799505

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
nationalFA 578605
FR 9912463

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|--|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| X | EP 0 893 581 A (UNITECH) 27 janvier 1999 (1999-01-27) * colonne 4, ligne 42 - colonne 5, ligne 7; figures * | 1-4,6 |
| X | US 5 215 044 A (BANZHAF ET AL.) 1 juin 1993 (1993-06-01) * le document en entier * | 1,3-6 |
| X | DE 40 33 261 A (FREUDENBERG) 23 avril 1992 (1992-04-23) * colonne 6, ligne 13 - colonne 7, ligne 6; figure 2A * | 1 |
| A | EP 0 442 489 A (NIPPONDENSO) 21 août 1991 (1991-08-21) | 1,3,4,6 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (RCL.7) |
| | | F01P |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 17 mai 2000 | | Kooijman, F |
| <p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui-même Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'ensemble d'un ou de plusieurs revendications ou sous-ensemble technologique géré O : divulgation non écrite P : documents intermédiaires</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p> | | |

1
EP 0 442 489 A (NIPPONDENSO)